

MEMORIA PROYECTO INNOVACIÓN y MEJORA
DOCENTE



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

PLATAFORMA WEB PARA EL PROCESO
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS
DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS
GRADOS EN INGENIERIA Y ARQUITECTURA
(ID 2018/006)

Investigador Principal: Alberto Villarino Otero

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS.....	4
3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	5
4. PLATAFORMA WEB.....	14
5. CONCLUSIONES	15

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de innovación docente titulado “*Plataforma Web para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Asignaturas de Estructuras y Construcción de los Grados en Ingeniería Y Arquitectura*” (ID 2018/006) esta englobado dentro de la acción “Innovación en la gestión y desarrollo on-line de los procesos de enseñanza y aprendizaje” consistente en Proyectos dirigidos a la gestión de la formación on-line y a la elaboración y mejora de materiales docentes innovadores, aplicables en las docencias presenciales o susceptibles de ser utilizados en las docencias virtuales.

Las asignaturas de Estructuras y Construcción de los Grados en Ingeniería y Arquitectura se desarrollan, con carácter general, mediante la exposición de una parte teórica (con el apoyo de materiales audiovisuales) y otra práctica, basada en la resolución de problemas. Éstos son planteados y resueltos por el profesor, donde el alumno actúa como un receptor de información, sin intervenir ni en la preparación ni en el planteamiento de los problemas.

Dichas asignaturas tienen la particularidad de que los conocimientos aprendidos son fácilmente identificables fuera del aula, debido a encontramos rodeados en nuestra vida diaria por todo tipo de estructuras y construcciones, sin apenas prestar atención a su funcionalidad, tipología, materiales, diseño o su procedimiento constructivo.

Con este Proyecto se pretende desarrollar una vertiente del proceso enseñanza-aprendizaje donde el alumno forme parte del planteamiento de los problemas, llevando acabo un aprendizaje basado en la toma de datos reales de nuestro entorno cotidiano.

Por lo tanto el alumno, guiado por el profesor, realizará una primera fase de búsqueda de ciertas tipologías estructurales y constructivas reales que se encuentran en su entorno. Con posterioridad, y en base a los con los conceptos aprendidos en el aula, planteará un problema de análisis y calculo estructural real, a partir de esa imagen real de estructuras.

Todo ello se vertebrará en una plataforma web con acceso a todo alumno interesado, que sirva como medio de trabajo del proceso enseñanza-aprendizaje, y donde puedan almacenar y cargar las imágenes de las estructuras reales, así como plantear un problema a partir de dicha imagen estructural, y proceder a la resolución del problema.

Este Proyecto se realiza en colaboración con la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile) con el fin de cooperar con Universidades Internacionales, que fomenten el desarrollo conjunto de los Proyectos de Innovación y Mejora Docente de la Universidad de Salamanca, y en particular el de las Escuelas de Ingeniería.

2. OBJETIVOS

- Conocer los conceptos básicos en estructuras, dentro del campo de la Ingeniería Civil y la Arquitectura, como la tipología estructural, la funcionalidad, materiales, cargas y apoyos.
- Realizar una búsqueda activa de estructuras sencilla dentro de nuestro entorno cotidiano, identificando su ubicación y la funcionalidad de las mismas.
- Plantear un problema en base a una estructura sencilla, donde se determinen los datos para su modelización, tales como la tipología estructural, los materiales, apoyos y las cargas actuantes, así como los cálculos solicitados para su resolución.
- Desarrollar una plataforma web, que sirva de medio didáctico de enseñanza y aprendizaje, donde se identifiquen las imágenes de estructuras reales, el planteamiento del problema a partir de esas imágenes y la resolución del mismo.
- Establecer lazos de cooperación y colaboraciones con el profesorado y el alumnado de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile).

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

En base a los objetivos planteados, el desarrollo del Proyecto se establece en tres pasos que se detallan a continuación:

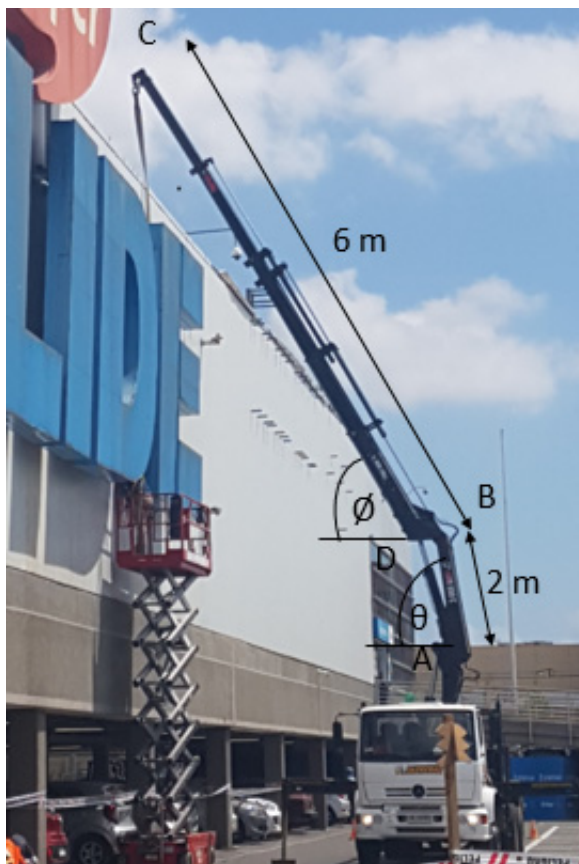
SELECCIÓN IMÁGENES ESTRUCTURAS REALES

A continuación, se expone un resumen de 9 imágenes del conjunto de 38 imágenes de estructuras reales del que consta el Proyecto. Dicha información ha sido realizada por el alumnado y profesorado de la Universidad de Salamanca en cooperación con el de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile).

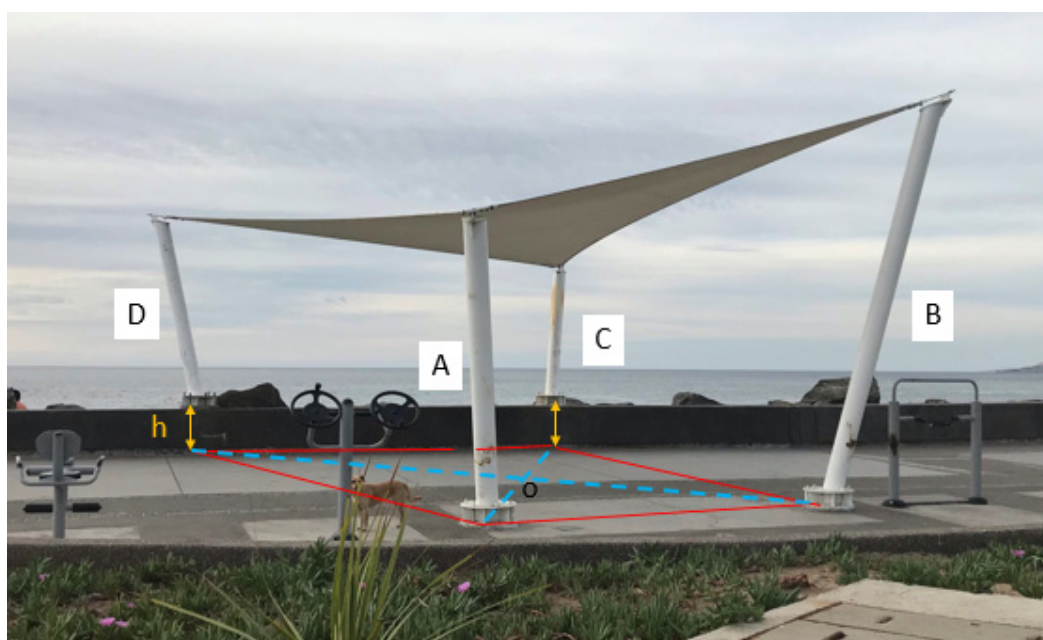
- Imagen 1: Depósito del Taller de Prácticas de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)



- Imagen 4: Grúa para la colocación del rótulo luminoso en el “Supermercado Lider” de Viña del Mar (Chile)



- Imagen 5: Pórtico en el Paseo marítimo de Viña del Mar



- Imagen 6: Grúa del “Muelle Vergara” en Viña del Mar (Chile)



- Imagen 7: Estructura soporte de catenaria de la Estación de Tren de Chamartín (Madrid)



- Imagen 8: Pórtico de sustentación de catenaria en la Estación de Trenes de Ávila



- Imagen 9: Estructura soporte para tobogán para juego de niños en el Centro Comercial “Plaza Rio 2” en Madrid



PLANTEAMIENTO PROBLEMA A PARTIR DE IMAGEN DE ESTRUCTURAS REALES

A continuación, se detalla el planteamiento de 6 problemas a partir de las imágenes 1-6

Imagen 1

Un recipiente a presión cilíndrico como el que se muestra en la figura tiene un espesor de 10 mm. Determinar la presión interna máxima que podría soportar si sus tensiones circunferenciales y longitudinales son mayores a 1500 kg/cm^2 . Si la presión interna requerida para el gas es de 80 kg/cm^2 se podría diseñar un estanque esférico del mismo diámetro? Si no es así, ¿Qué cambios le haría al diseño? ¿En qué porcentaje cambia la dimensión del recipiente?



Imagen 2

Un ave adulta de 2 kg de peso se posa sobre el alimentador de una antena parabólica. ¿Determine las tensiones que provoca en el punto D? Considere que el diámetro del soporte de la antena es de 5 cm.

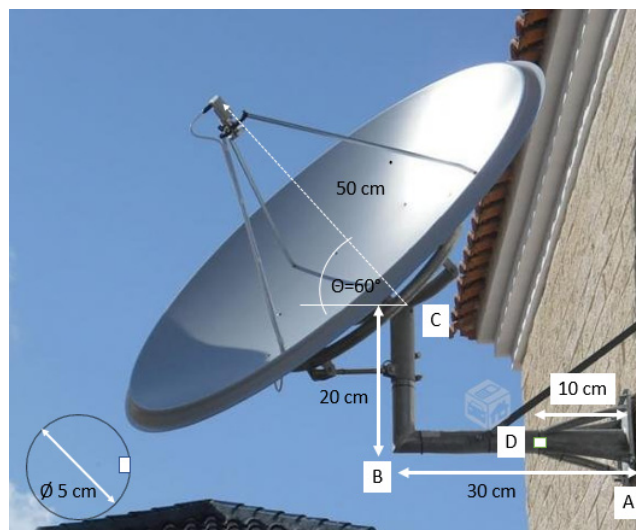


Imagen 3

El techo que se muestra en la figura corresponde a vigas biempotradas de 4 m de largo y de perfil con designación IPN 100, se observa que en tiempos de nieve la flecha máxima de las vigas del techo se ubica en la mitad de ellas y es de 0,15 mm, si las vigas son de acero A36 y la profundidad del techo son 8 m, determine el peso de nieve por m² que soporta la estructura.

Imagen 4

La grúa que se muestra en la figura sube un peso colgando de su extremo C igual a 50 toneladas, determine el momento que genera el peso en el punto A cuando el ángulo \varnothing es igual a 30° y θ igual a 15° . Dibuje el DSL general y parcial del problema.

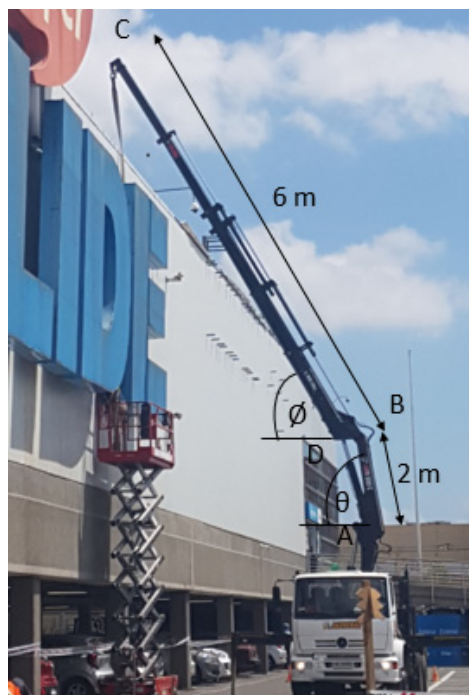
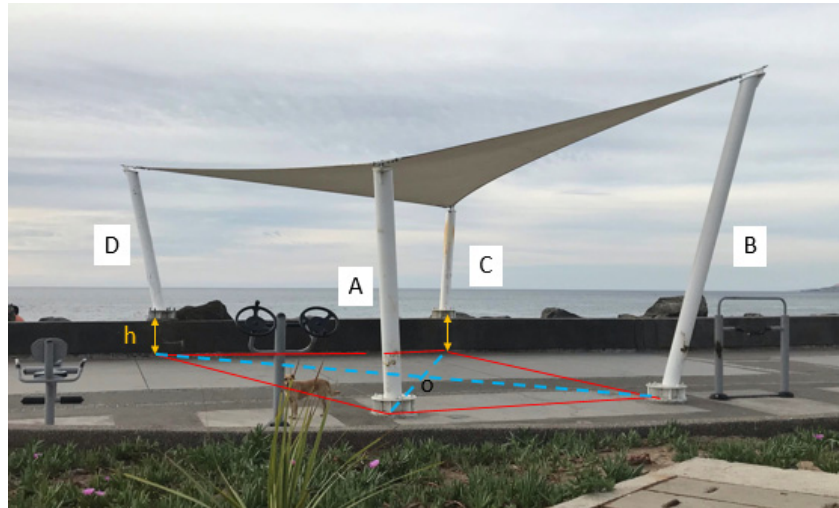


Imagen 5

En la figura se muestra una estructura levantando una carpa, si esta carpa tiene 40 kg de peso tomando en cuenta que esto se reparte en 4 tensiones (una por pilar) en dirección hacia el centro de la carpa (punto O a nivel del 3,5 m hacia arriba), se toma en consideración que cada pilar está inclinado a 20° en dirección de las líneas punteadas que se señalan en el piso, si $h=0,5$ m y las alturas de los pilares son: A=3,5 m, B=4,5 m, C=2 m, D=2,5 m. Determine el momento (magnitud, dirección y sentido) que se genera en el apoyo de cada pilar producto de la carga (carpa).

Imagen 6

En la siguiente figura, se observa a la grúa del muelle para levantar 6P [T]. Suponga que los ramales tensos en D y E, ejercen una tensión de $1; 5P$ cada uno. El triángulo ABC es isósceles rectángulo en B y $IAC = 6$ m, $IAD = IEB = 1;5$ m. Se pide determinar:

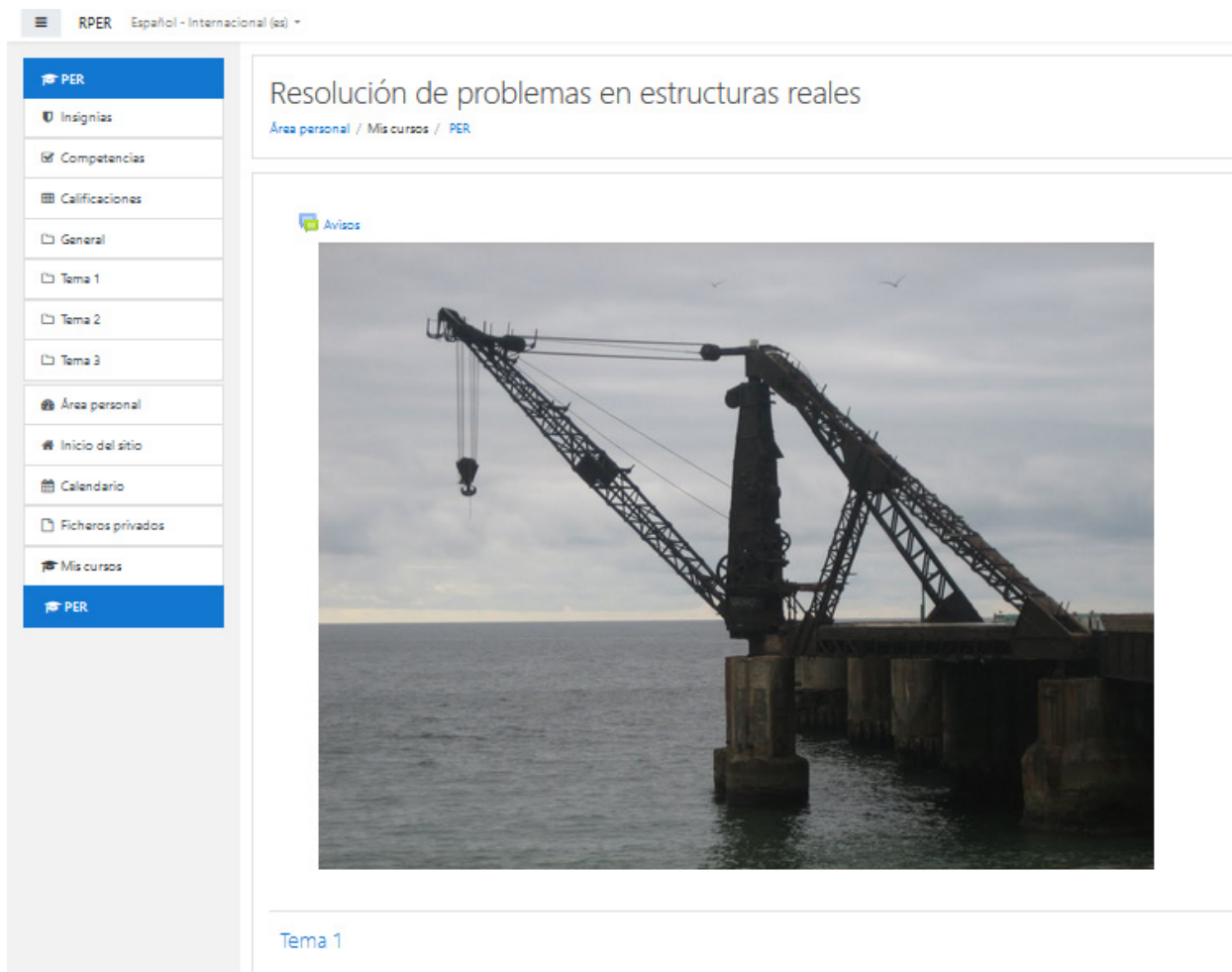
- El largo IAB y los ángulos.
- El d.c.l parcial y completo de la estructura señalada. Considere el elemento AC como una viga articulada en C.
- Las reacciones en C. Considere que las fuerzas producto de las tensiones y peso a levantar concurren en A.



4. PLATAFORMA WEB

Se ha diseñado a partir de un dominio y un servidor propio, para el tratamiento y almacenamiento de la información. El enlace se encuentra disponible y se puede tener acceso en la siguiente dirección: <http://resolucionestructurasreales.com>

A continuación, se muestra una imagen del diseño de la plataforma web, donde los usuarios pueden cargar y descargar las imágenes, proponer el planteamiento de los problemas a partir de esas imágenes, así como resolverlos. De igual manera existe la interacción entre los usuarios a través de foros, debates y cualquier cuestión relativa a estructuras que se desee plantear.



5. CONCLUSIONES

- Se han transmitido conceptos estructurales de manera ilustrativa y desde el punto de vista de la realidad, con cierto carácter lúdico y atractivo para el aprendizaje del alumnado.
- El proyecto tras su realización, ha permitido crear una plataforma web con una primera base de datos de estructuras reales, con imágenes, planteamiento del problema y resolución, que sirva para el aprendizaje de conocimientos estructurales de las asignaturas de Estructuras y Construcción de los Grado en Ingeniería Civil y Arquitectura
- El alumnado nos transmite su alto grado de satisfacción con el Proyecto de Innovación Docente, trasladándonos la nueva visión que tienen de las estructuras, al poner en práctica los conocimientos aprendidos en el aula, mediante el estudio de estructuras basadas en casos reales.
- El alumnado destaca la familiarización que ha logrado con estructuras que formaban parte de su vida diaria, alguna de la cuales han sido utilizadas durante años con un desconocimiento absoluto sobre ellas. Con este Proyecto los alumno@ han desarrollado una comprensión real de estructuras simples, utilizadas en su vida cotidiana, de una manera ilustrativa y lúdica.
- Se pone de manifiesto el uso de las nuevas tecnologías a través de la plataforma web para el proceso de enseñanza-aprendizaje, pudiendo realizar la consulta de la misma desde cualquier dispositivo electrónico (teléfono móvil, tablet u ordenador)
- Todo ello ha llevado a adquirir capacidades para determinar el tipo de recursos que se pueden emplear, investigando y practicando con otros elementos diferentes a los habitualmente empleados en las clases tradicionales (papel y bolígrafo).